

UNTERSUCHUNGEN AN EINER
BAYERISCHEN SCHWARZBUNTEN
RINDERHERDE
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
IHRER AUßERGEWÖHNLICHEN
MILCHLEISTUNGSENTWICKLUNG

Wilhelm E. Wohnout

1901



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene

Lehrstuhl für Haustiergenetik

Vorstand: Prof. Dr. Dr. F. Bakels

UNTERSUCHUNGEN AN EINER BAYERISCHEN SCHWARZ-
BUNTEN RINDERHERDE UNTER BESONDERER BERÜCK-
SICHTIGUNG IHRER AUßERGEWÖHNLICHEN MILCH-
LEISTUNGSENTWICKLUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Wilhelm E. Wohnout
aus
Eidenberg

Eidenberg 1981

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. v. Sandersleben

Referent: Prof. Dr. Dr. F. Bakels

Korreferent: Prof. Dr. G. Terplan



Tag der Promotion: 24. Juli 1981

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	2
2. Literatur	5
3. Material und Methodik	16
4. Ergebnisse	20
5. Diskussion	26
6. Zusammenfassung	30
7. Summary	32
8. Literaturverzeichnis	34

1. Einleitung

Unter den Züchtern, die in jahrelangem Aufbau eine Holstein-Friesian Herde schufen, sind im süddeutschen Raum in erster Linie das Lehr- und Versuchsgut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München in Oberschleißheim und Baron Le Tanneux von Saint Paul in Seeseiten-Seeshaupt am Starnberger See zu nennen. In dieser Arbeit soll die Entwicklung der St.Paul'schen Zucht studiert und eine Analyse dieser außergewöhnlichen Herde mit ihrer steilen Leistungsentwicklung versucht werden.

Während die Herde 1964 mit überwiegend Deutschen Schwarzbunten noch eine Durchschnittsleistung von 3892 kg Milch mit 141 kg Fett erbracht hatte, konnte innerhalb von 10 Jahren die Leistung bei der Milchmenge um 115 % und bei der Fettmenge sogar um 127 % gesteigert werden. Ihren vorläufigen Gipfel erreichte die Herdenleistung 1976 mit 9193 kg Milch und 346 kg Fett. (vgl. Tab. 1)

Eine solche Leistungsentwicklung war nur möglich durch planmäßige Zuchtarbeit und insbesondere den Einsatz von hervorragenden Vatern. Als Beleg dafür können die Bullen STP Ideal, HB-Nr. 94292 und Pride, HB-Nr. 94638 dienen. Beide wurden durch Herrn von St. Paul selektiert, deckten zunächst in seiner Herde und kamen schließlich als Besamungsbullen überregional zum Einsatz. Ideal wurde außerdem einmal bayerischer Schwarzbuntbulle des Jahres.

Bisheriger Höhepunkt in der Zuchtarbeit war wohl die Kuh Lidia, HB-Nr. 9002386, geb. 1967, die als erste bayerische Schwarzbunkuh im Jahr 1979 eine Lebensleistung von 100.000 kg Milch erreichte. Lidia war zu diesem Zeitpunkt 12 1/2 Jahre alt, hatte 10 Kälber geboren und in etwas mehr als 10 Jahren diese enorme Leistung erbracht. Ihr Vater ist der bereits genannte STP-Ideal und ihre Mutter

Lady, eine Tochter des Schleißheimer Bullen Univet
Lotus Schoolmate, der die St. Paul'sche Herde wesentlich mitprägte.

Tabelle 1: Entwicklung der Herdendurchschnittsleistung

Quelle: Jahresabschlüsse der Milchleistungs-
prüfung

Jahr	Kuhzahl	Milch-kg	Fett-kg	Fett %	FCM
1964	19,76	3892	141,1	3,63	3673
1965	20,17	4543	179,4	3,95	4508
1966	19,1	5677	225,6	3,97	5655
1967	20,8	5767	242,6	4,21	5946
1968	21,7	5662	230,3	4,07	5718
1969	21,8	6375	270,9	4,25	6614
1970	22,9	7058	297,0	4,21	7278
1971	26,4	6777	279,2	4,12	6899
1972	24,6	7291	303,3	4,16	7466
1973	26,5	8239	323,7	3,93	8151
1974	28,9	8399	320,0	3,81	8160
1975	27,3	8190	309,3	3,78	7916
1976	28,1	9193	346,4	3,77	8873
1977	26,5	8496	326,1	3,84	8290
1978	28,8	7868	327,8	4,17	8064
1979	29,3	7859	325,1	4,14	8020

Der Landwirtschaftsbetrieb des Baron von St. Paul umfaßt 40 ha landw. Nutzfläche und liegt am Südende des Starnberger Sees. Das Gelände ist von den zurückweichenden Gletschern am Ende der letzten Eiszeit geprägt und die Böden sind daher recht unterschiedlich; einerseits anmoorig, andererseits sandiger bis reiner Lehm. Die Höhenlage ist 600 m ü. NN, die mittl. Jahrestemperatur beträgt 7,3°C und die Niederschläge betragen 1100 bis 1200 mm pro Jahr.

Die Kühe sind in einem Laufstall mit Liegeboxen untergebracht und haben das ganze Jahr über auch freien Zugang zu einem betonierten Laufhof. Im Sommer kommen die Tiere regelmäßig auf die Weide.

Das Grundfutter besteht neben Weide aus Heu, Grummet sowie Gras- und Maissilage. Das Kraftfutter wird nach den Erfordernissen des Betriebes gemischt und nach Leistung im Melkstand verabreicht.

2. Literatur

Die Saint Paul-Herde ist eine der ersten HF-Herden in Deutschland. Ihr Aufbau orientierte sich am Beispiel der Schleißheimer Herde, die von Bauer und Bakels ab 1958 neu konzipiert wurde. (BAKELS 1969; BUCHEGGER, BAKELS, GALL, MEYER 1966) Die Vorteile der milchbetonten Holstein-Friesian Rasse aus genetischer Sicht werden von Bakels (1969) und BAUER und BAKELS (1958) aufgezeigt: jahrzehntelange Selektion der amerikanischen Züchter auf höchste Laktations- und Lebensleistung. Damit verbunden sind folgende physische Parameter:

a) robuste Konstitution, gepaart mit guter Fruchtbarkeit; b) ein großes Futterfassungsvermögen durch entsprechende Größe des Tieres; c) ein großes, gut aufgehängtes, gut melkbares Euter; d) ein sicheres Durchhaltevermögen in der Milchleistung während der Laktation (BAUER und BAKELS 1964)

Eine hohe Lebensleistung vermindert die Belastung der Milcherzeugungskosten durch die Aufzucht des Rindes, da Aufzuchtkosten von z.B. 1500,- DM das kg Milch bei einer Lebensleistung von 10.000 kg Milch mit 15 Pfennig belasten, bei einer Lebensleistung von 60.000 kg Milch z.B. nur mehr mit 2,5 Pfennig. (BAKELS 1961/1962; BAUER, BAKELS, GALL, KAISER 1960)

Nach HAYD (1973) ergibt sich in der Körpergröße der Milchrinderrassen folgende Reihenfolge: Jersey-Guernsey-Ayrshire-Braunvieh-Holstein Friesian. Mit der zunehmenden Körpergröße und -länge geht eine Größenzunahme des Abdomens und damit des Digestionstraktes einher, die durch das damit erreichte erhöhte Grundfutteraufnahmevermögen ein wichtiger Faktor zur Steigerung der Milchleistung ist. (BAKELS 1961/1962/1969; HAIGER 1979; GALL 1963) Die Vergrößerung des Körperbaus bei gleichbleibenden Proportionen ist zudem die einzig sinnvolle

züchterische Maßnahme zur Steigerung der Fleischleistung beim Milchrind. (BAKELS 1969; BAKELS und GALL 1961)

Im Hinblick auf die hohe Lebensleistung fordern DANNE-MANN und KONRAD (1969) eine Beobachtung der Bullentöchtergruppen über mehrere Laktationen hinweg, da nach ihren Untersuchungen an insgesamt 713 Töchtern von 12 Bullen im Fränkisch-Hohenlohisches Zuchtgebiet die Bullengruppen hinsichtlich der Abgangsquoten von Gruppe zu Gruppe zum Teil erheblich und signifikant differierten. Nach ihrer Meinung sollten bei der Selektion von Jahr zu Jahr die schlechtesten Vererber gemerzt werden, was einer Bevorzugung der Bullentöchter mit hoher Leistung und hohem Lebensalter gleichkäme.

Auch KRUFF (1979) versucht, in die Zuchtwertschätzung beim Rind die Ausmerzquoten der Töchter mit einzubeziehen. TRAA und ESSLEMONT (1977) fanden in einer Studie über 414 Laktationen Friesischer Kühe, daß hohe Milchleistung nicht mit schlechter Herdenfruchtbarkeit gepaart sein muß. Dies unterstützt auch eine Untersuchung der Daten von 51618 HF-Kühen durch OLDS, COOPER und THRIFT (1979), die einen Korrelationskoeffizienten von 0,07 zwischen der 120-Tage-Milchleistung und der Anzahl der Besamungen für eine erfolgte Konzeption fanden.

Auch JANSSON und ANDRÉASSON (1979) zeigten, daß keine signifikante genetische Korrelation zwischen Milchleistung und Länge der Serviceperiode besteht. WÖLKE (1971) fand bei 396 Deutschen Schwarzbunt-Kalbinnen, auf 25 Betriebe verteilt, eine signifikante Korrelation der Milchleistung mit der Konzeptionsrate bei der ersten Besamung (-0,145), mit der Anzahl der Besamungen für die erste Konzeption (0,145), mit der Anzahl der Besamungen für die zweite Konzeption (0,169); andere sign. Korrelationen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeitsparametern gingen aus diesem Material nicht hervor. MILOJIC und Mitarbeiter (1979) zeichneten die Daten von

313 Holländischen Schwarz-Bunten über fünf Laktationen auf und fanden sign. Korrelationen zwischen Milchleistung in der ersten, zweiten, dritten und fünften Laktation und der jeweiligen Serviceperiode (0,27; 0,25; 0,23; 0,62), einen Korrelationskoeffizienten von -0,30 zwischen erster Laktation und erster Zwischenkalbezeit, von 0,26 zwischen zweiter Laktation und zweiter Zwischenkalbezeit.

Die Leistungsüberlegenheit der HF-Kühe fand auch in anderen Ländern Beachtung. Die Einkreuzung von rot- und schwarz-bunten HF-Bullen in österreichische Pinzgauer- und Braunviehpopulationen ergab eine dreißigprozentige Leistungssteigerung bei den Kreuzungstieren gegenüber dem Durchschnitt der Ausgangspopulation. (HAIGER 1979; HAIGER, OBRITZHAUSER, STEINWENDER, KONRAD, GREIMEL 1976)

In Irland ergaben Leistungsvergleiche von 18 importierten HF-Kühen mit 26 einheimischen Herdbuch-Schwarzbunten eine Mehrleistung der HF-Kühe von 14 % Milch, 10 % Fett und 9 % Protein (O'FERRALL, CUNNINGHAM 1978)

Ungarische Untersuchungen an 393 HF-Kühen geben an, daß 1,4 % der Kühe nach der ersten Laktation über 7000 kg Milch lieferten, nach der zweiten Laktation 28,5 % und nach der dritten Laktation 35,6 %. (BÓZO, DOKY, DUNAY, RODA 1975)

Ein Vergleichsversuch in der Schweiz von 1969 bis 1974 mit Braunvieh, Simmentaler und Holstein Friesian-Tieren amerik. Herkunft zeigte, daß die Voraussetzungen für eine möglichst hohe Lebensleistung bei den HF-Kühen am besten waren, gefolgt vom Braunvieh und von der Simmentalrasse (ZAUGG 1976). Diese Aufzählung von Einkreuzungserfolgen amerikanischer und kanadischer Schwarz-Bunter in europäische Rinderpopulationen ist nur ein kleiner Ausschnitt aus der einschlägigen Literatur und verdeutlicht die rasche Ausbreitung dieser milchbetonten Zuchtichtung in Europa.

Da die Milchleistung durch das bei zunehmendem Alter sich ändernde Körpergewicht beeinflusst wird (GAINES, DAVIS, MORGAN 1947; GALL 1963), ist es für die Betrachtung bestimmter Beziehungen notwendig, bei den einzelnen Laktationen eine Alterskorrektur vorzunehmen. Sie kann entweder durch den Leistungsvergleich von Kühen verschiedenen Alters in ein und demselben Jahr oder durch aufeinanderfolgende Jahresleistungen derselben Kuh geschehen. (BAKELS 1959)

LUSH und SHRODE (1950) zeigten, daß die während der Leistungsfolge stattfindende Selektion beide Methoden negativ beeinflusst; ebenso beeinflusst der Grad der Wiederholbarkeit die beiden Methoden in unterschiedlicher Ausprägung.

WÖRNER (1960) erstellte an Braunviehkühen Alterskorrekturfaktoren für Jahresleistungen, auf Altersklassenintervalle von 100 Tagen bezogen.

ARUI (1961) hat entsprechende Faktoren für Höhenfleckvieh erarbeitet.

Ebenfalls an Fleckvieh-Herdbuchpopulationen berechneten BAKELS und GALL (1961) durchschnittliche Jahresmilchleistungen von Altersklassen, wobei die letzten Jahresleistungen jeder Nutzungsdauergruppe getrennt dargestellt werden. BAKELS (1959) untersuchte in einer Braunviehherde die Beziehungen zwischen Nutzungsdauer und Milchleistung anhand von alterskorrigierten Jahresleistungen und fand, daß bei einem Anstieg der mittleren Lebensleistung um 1000 alterskorr. FCM die Nutzungsdauer um 691 Tage abnimmt und daß der Gipfel der absoluten Lebensleistung bei einem Anstieg der mittleren Lebensleistung über 4300 alterskorrigierter FCM überschritten wird, da die Verkürzung der Nutzungsdauer auch durch einen weiteren Leistungsanstieg nicht mehr ausgeglichen werden kann. Die absolute Lebensleistung steigt um 3500 alterskorr. FCM an, wenn die Nutzungsdauer um 365 Tage zunimmt.

Am gleichen Material untersuchten BAUER und BAKELS (1960) dieses Problem aus genetischer Sicht anhand von 88 Mutter-Tochter-Paaren; sie fanden eine Abnahme der Töchternutzungsdauer um durchschnittlich 49,4 Tage bei einer Zunahme der auf das Erstkalbalter korrigierten Jahresleistung der Mütter um 100 kg FCM.

Auch HAUCK (1972) bearbeitete dieses Material unter denselben Gesichtspunkten und fand mit verbesserten Methoden (Vorkorrektur innerhalb der ersten und zweiten Jahresleistung, Korrektur aller Jahresleistungen mittels Regressionsgleichungen auf das Niveau der ersten Jahresleistung) ein deutlich höheres Bestimmtheitsmaß in der Beziehung zwischen alterskorr. mittlerer Lebensleistung und der Nutzungsdauer.

HASSANIN (1960) beschäftigte sich mit dem Problem der hohen Lebensleistung bei guter Fruchtbarkeit und langer Nutzungsdauer. Bei der Auswertung des Materials von 2494 schwarzbunten Herdbuchkühen in Südhannover-Braunschweig kam er zu folgenden Ergebnissen:

- 1.) bei Tieren mit einer mittleren Lebensleistung bis 3500 FCM ist die Nutzungsdauer mit der mittleren Lebensleistung positiv korreliert.
- 2.) bei Tieren mit einer mittleren Lebensleistung von 3500 bis 4500 FCM ist die Nutzungsdauer mit der mittleren Lebensleistung hochsignifikant negativ korreliert.
- 3.) über 4500 FCM mittlere Lebensleistung ist keine gesicherte Beziehung vorhanden.
- 4.) die mittlere Zwischenkalbezeit ist mit der Nutzungsdauer positiv korreliert, mit der mittleren Lebensleistung schwach negativ.
- 5.) die Steigerung des prozentigen Fettgehaltes der Milch bei kleinerer Milchmenge ergibt keine verlängerte Nutzungsdauer.
- 6.) die absolute Lebensleistung nimmt mit Anstieg der mittleren Lebensleistung bei Verkürzung der Nutzungsdauer zu.

GALAL, QUAWASMI und KISHIN (1974) erarbeiteten Alterskorrekturfaktoren an HF-Kühen. Sie analysierten 4253 Laktationen von 1720 ägyptischen HF-Kühen anhand verschiedener Methoden auf der Basis von Regressionsgleichungen, wobei Korrekturfaktoren für die 305-Tage-Leistung innerhalb monatlicher Abstände von 18 Monaten bis 53 Monaten aufgestellt wurden.

Alle Autoren, die sich mit diesem Thema befassen, geben für die Jahres- und Laktationsleistungen die entsprechenden FCM-Werte an, ein Begriff, den als erste GAINES und DAVIDSON (1923) prägten, als sie aus Milchkontrolldaten den Energiegehalt der Milch zu berechnen versuchten.

Um den Energiegehalt zu standardisieren, setzten sie als Energieeinheit die Kalorienmenge einer Gewichtseinheit Milch mit einem Fettgehalt von 4 % fest und nannten sie FCM (fat corrected milk), wobei zur Umrechnung in FCM-Einheiten folgende Formel aufgestellt wurde:

$$\text{FCM} = 0,4 M + 15 F \quad (M = \text{Milchmenge} / F = \text{Fettmenge})$$

Die Richtigkeit dieser Formel wurde von DAVIS, MORGAN und GAINES (1943) mit Energiemessungen in der kalorischen Bombe bestätigt.

Über die Beziehungen innerhalb Laktationen, zwischen Laktationen und Zwischenkalbezeiten sowie ähnlichen Parametern lassen sich in der Literatur unterschiedliche Auffassungen finden.

BARR und VAN VLECK (1963) berechneten Korrelations- und Regressionskoeffizienten für aufeinander- und nicht aufeinanderfolgende Laktationen, wobei die zur Auswertung gelangten Kühe mindestens fünf Laktationen aufzuweisen hatten. Die Regressionskoeffizienten waren: 0,49; 0,40; 0,36; 0,32 für die zweite, dritte, vierte und fünfte Laktation, bezogen auf die erste, 0,48; 0,46 und 0,40 für die dritte, vierte und fünfte Laktation, bezogen auf

die zweite, 0,54 und 0,49 für die vierte und fünfte Laktation, bezogen auf die dritte, 0,56 für die fünfte Laktation, bezogen auf die vierte. Die entsprechenden Korrelationskoeffizienten lauten:

0,70; 0,63; 0,60; 0,57; -- 0,69; 0,68; 0,63; -- 0,74; 0,70; -- 0,75; --

ALPS, AVERDUNK und KLINK (1973) untersuchten anhand von Daten der bayerischen Braunviehpopulation im Zeitraum von 1969 bis 1971 eine eventuelle Interaktion von Zwischenkalbezeit und erster bzw. zweiter Laktation; sie fanden für die Beziehungen zwischen Milchmenge und Zwischenkalbezeit Korrelationen von $r=0,02$ bis $r=0,16$, wobei durch Varianzanalyse eine statistisch abgesicherte Beeinflussung der Milchmenge durch die Zwischenkalbezeit nachgewiesen wurde. Den höchsten Einfluß auf das Maß dieser Beziehungen haben hierbei die unter dem Durchschnitt liegenden Zwischenkalbezeiten. In der Folge wurden für die "laufende" und die "folgende" 305-Tage-Leistung der ersten bzw. zweiten Laktation Korrekturwerte für Kühe mit unterschiedlicher Zwischenkalbezeit erarbeitet.

LADON, EFANOV, BELIK und FOMENKO (1975) fanden bei Gruppen von zwanzig und fünfundzwanzig russischen Schwarz-Bunten signifikante Korrelationen innerhalb der ersten drei Laktationen und der entsprechenden Fettmenge: einen Korr.-Koeff. von 0,60 zwischen der ersten und der zweiten Laktation, von 0,64 zwischen der ersten und der dritten Laktation, 0,65 zwischen der zweiten und der dritten Laktation; die entsprechenden Korr.-Koeff. zwischen den Fettmengen der jeweiligen Laktationen waren 0,47; 0,35 und 0,63. NENADOVIC (1972) wertete die Daten von Holländischen Schwarz-Bunten aus und fand folgende hochsignifikante Korrelationen: einen Korr.-Koeff. von 0,94 zwischen der Milchleistung in der ersten Laktation und der entsprechenden Fettmenge, von 0,77 zwischen der ersten Laktation und der ersten 100-Tage-Leistung, von

0,53 zwischen der ersten und der zweiten Laktation, von 0,53 zwischen der durchschnittlichen zweiten Laktation und der dritten, von 0,75 zwischen der Dauer der ersten Laktation und der Dauer der zweiten. KRUFF (1978) untersuchte anhand von 552 Bayerischen Fleckviehbulen-Nachkommenschaften mit einer Gruppenmindestgröße von 20 Tieren und einer Gesamttöchterzahl von 62628 die Beziehungen aufeinanderfolgender Laktationen, wobei jedes Tier mindestens sechs Laktationen abgeschlossen hatte. Die Korrelationen aufeinanderfolgender Leistungen lagen zwischen 0,55 und 0,76; Unterschiede zwischen einzelnen Bullengruppen konnte er nicht feststellen.

Über die Bedeutung der Erstlaktation als Hilfsmittel zur Abschätzung der weiteren Leistungsentwicklung der Kuh geben weitere Arbeiten Aufschluß:

WHITE und NICHOLS (1965) werteten 16583 Laktationen von 4819 Töchtern von 29 Holstein-Friesian KB-Bullen aus.

Die Erstlaktationsleistungen wurden in elf Milch- und neun Milchfettgruppen zu unterschiedlichen Gewichtsklassen geschichtet, um die Milch- und Fettmenge der ersten Laktation mit den Folgeleistungen und der Lebensdauer der Herde korrelieren zu können. Färsen in höheren Gruppen produzierten signifikant mehr Milch und Fett in ihrem späteren Leben als solche in den niederen Erstlaktationsgruppen. Das galt für jede individuelle Laktation und für Kühe mit mindestens fünf Laktationen. Färsen in höheren Erstlaktationsgruppen erreichten auch ein höheres produktives Durchschnittsalter.

STAHL, SCHNEIDER und GRIEB (1966) versuchten anhand der 305-Tage-Leistung der ersten Laktation auf die zweite und dritte Jahresleistung bzw. Laktation zu schließen, wobei nach ihren Berechnungen doch erhebliche Fehler in der Abschätzung des ersten Kontrolljahr-Abschlusses

auftreten können. Im Gegensatz zum Fettgehalt der zweiten Laktation kann die Milch- und Fettmenge in der zweiten und dritten Laktation nicht mit Hilfe der 305-Tage-Leistung der ersten Laktation abgeschätzt werden. Der Fettgehalt der ersten Laktation kann nicht zu dessen Abschätzung in der dritten herangezogen werden. Unbefriedigend bleibt auch die Berechnung der Wiederholbarkeit der Leistungen. Die Milchmenge ist zum Fettprozentgehalt in dieser Untersuchung negativ korreliert. Für die Beziehung Milchmenge zu Fettmenge ergab sich ein Koeffizient von 0,88 bis 0,95.

Auch HARGROVE, SALAZAR und LEGATES (1969) stellten anhand von 6468 Laktationen von 1861 HF-Kühen in sieben Herden Beziehungen zwischen der Erstlaktation und der Lebensleistung her. Hier betrug die phänotypische Korrelation zwischen Erstlaktationsleistung und Lebensleistung 0,48, die Korrelation zwischen Erstlaktationsleistung und produktivem Lebensalter 0,43. Das ideale Alter zur ersten Kalbung in bezug auf das Erreichen einer optimalen Lebensleistung war 27 Monate. Alle Abkalbungen über oder unter diesem Zeitraum brachten im Durchschnitt geringere Lebensleistungen mit sich. Die genetische Korrelation zwischen Erstlaktationsleistung und Lebensleistung betrug 0,85, zwischen Erstlaktationsleistung und produktivem Lebensalter 0,76. Die genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen der Lebensleistung, namentlich Milchleistung, produktives Lebensalter und Anzahl der Laktationen waren durchwegs 0,95 oder darüber.

GILL und ALLAIRE (1976) untersuchten an 933 HF-Kühen die Aussagekraft der Erstlaktation für die weitere Lebensleistung und Wirtschaftlichkeit der Kuh. Eine Regression dritten Grades auf die Milchleistung in

der ersten Laktation erklärte 1,7 % bis 11,4 % der Schwankungsbreite im Lebensalter. 31,4 % der Schwankungsbreite in der Tagesmilchmenge und 62,3 % der Variationsbreite des Gewinns pro Lebenstag war auf die Milchleistung in der ersten Laktation zurückzuführen. Ein Anstieg der Tagesleistung in der ersten Laktation über einen bestimmten Punkt hinaus führte zu keinem zusätzlichen Anstieg der Lebensleistung oder der Wirtschaftlichkeit.

Das Maximum lag bei etwa 19 bis 22 kg Milch pro Tag während der ersten Laktation.

RODRIGUEZ, WILCOX, ROMÁN und MARTIN (1976) errechneten aus dem Datenmaterial von 31741 HF-Kühen für die Wiederholbarkeit von Milchleistung, Fettmenge und Fettprozent Werte von 0,47; 0,40 und 0,44.

ESSL (1973/1979) beschäftigte sich mit Beziehungen zwischen einigen Populationsparametern für Milchmenge, Fettgehalt, Fettmenge und FCM; er berechnete Varianzen und Kovarianzen zwischen diesen Merkmalen und behandelte die Heritabilität für die Beeinflussung der Fettmenge.

SERGEEV (1970) fand bei Ayrshire-Kühen eine positive Korrelation von 0,47 zwischen 300-Tage-Laktation und Zwischenkalbezeit, bei Russischen Schwarzbunten eine negative Korrelation von -0,27 zwischen durchschnittlicher Lebensleistung und durchschnittlicher Zwischenkalbezeit.

Über die Beziehungen zwischen Fettgehalt und Fettmenge berichtet HAYD (1973), daß Züchtung auf hohen Fettprozentgehalt der Milch die Fettmenge nur unwesentlich steigert, die Milchleistung und den Proteingehalt bei gleicher Fettmenge drückt, der Stoffwechsel unausgeglichen wird, höhere Produktionskosten pro kg Milch entstehen, eine geringere Lebensleistung zu erwarten ist und der diätetische Wert der Milch sinkt.

Auch GAINES (1928) weist nach, daß die züchterische Beeinflussung des prozentigen Fettgehaltes die FCM-Leistung nicht steigert.

3. Material und Methodik

Die Herde bestand ursprünglich aus Deutschen Schwarzbunten des Zweinutzungstyps. Im Jahr 1964 wurden aus Kanada sechs trächtige Holstein-Friesian Kalbinnen namens Lotte, Spiegel, Olga, Kenny, Mog und Trail importiert.

Diese sechs Kalbinnen, die alle von kanadischen Eltern abstammten, bildeten das Ausgangsmaterial der aufzubauenen Herde. Nach dem ersten Abkalben wurde ihnen zunächst Univet Lotus Schoolmate angepaart, ein Bulle mit 75 % HF-Blut, der leihweise aus Oberschleißheim übernommen wurde. Lotus' Mutter war die Schleißheimer Kuh Univet Lotosblüte Milestone, sein Vater, UNH-Golden Schoolmate, stand auf einer amerikanischen Besamungsstation. Dieser Schoolmate entspringt dem New Hampshire-Stamm, aus dem eine ganze Reihe auch in Deutschland erfolgreich eingesetzter Vererber hervorgegangen ist. Zu nennen wären die Bullen Interest, King, Emperor, Vern, Prevalent und President.

Linienbegründerin ist die 1938 geborene Kuh UNH Perfection Echo aus der Universitätsherde von New Hampshire. Die Echo-Familie zeichnet sich durch eine wohl unerreichte Häufigkeit von höchsten Milch-Lebensleistungen aus, darunter zwei Drei-Generationenfolgen mit jeweils über 90.000 kg Lebensleistung. Von dem Bullen Lotus, dessen Vater Schoolmate zweifach auf die Stammkuh Echo zurückgeht, stammen 11 Kühe der St. Paul-Herde ab. Der zweite wichtige Vererber in dieser Herde ist STP Ideal, der aus dem Zimmermannsstamm kommt. Dieser Stamm geht aus der Zimmermann-Herde hervor, die über vier Jahrzehnte durch strenge Leistungsselektion und konsequente Linienzucht, ohne Blutzufuhr von außen, entwickelt wurde. Die Zimmermann-Herde erreichte mehrmals Laktationsdurchschnitte von über 10.000 kg Milch und

die Kühe setzten schon nach dem ersten Kalb mit außergewöhnlich hohen Leistungen ein. Diese Tendenz zur Leistungsfrühreife wird von den Zimmermann-Bullen durchwegs vererbt. Wegen der hohen Erstlaktationen sind die Lebensleistungen nicht so hoch wie etwa beim Echo-Stamm, doch erreichten einige Kombinationen auch über mehrere Generationen um 100.000 kg Milch. Noch heute sind ca. 30 Zimmermann-Kühe für die jeweiligen Altersklassen in der Liste der noch bestehenden Leistungsrekorde der HF-Zucht Nordamerikas verzeichnet. Bedeutende Bullen des Zimmermann-Stammes sind Alstar Pilot (Großvater von Ideal) und seine Söhne Primo und Sax, die auch in Deutschland eingesetzt wurden und viele hervorragende Nachkommen erbrachten.

Der dritte wichtige Bulle in der St. Paul-Herde ist Pride, ein Sohn von Irvington Pride Admiral aus den USA. Die Mutter, UNH Grenadier Amanda, kommt aus dem bereits beschriebenen New Hampshire-Stamm. Pride ging nach seinem Einsatz in der Herde ebenso wie Ideal in die Besamung.

Neben diesen drei Bullen, die in der genannten Reihenfolge zum Einsatz kamen und die Herde prägten, wurden andere bedeutende Vererber verwendet, allerdings in geringem Umfang:

Prinz kommt aus dem Patsy-Stamm, seine Mutter Princess Breezewood RA Patsy war die damalige Weltrekordkuh mit fünfmal über 500 kg Fett. Deren Tochter und Halbschwester von Prinz überbot diesen Rekord mit sechsmal über 500 kg Fett.

Primo kommt aus dem bereits beschriebenen Zimmermann-Stamm und UNH President King aus der ebenfalls bekannten New Hampshire-Herde.

Diejenigen Tiere der Herde mit mind. 50 % HF-Blut und einer abgeschlossenen Laktation lassen sich nach ihren Vätern wie folgt gliedern:

Importtiere kanad. Abstammung	6
Importtiere amerik. Abstammung	2
Lotus-Töchter	11
Ideal-Töchter	11
Pride-Töchter	12
King-Töchter	5
Prinz-Töchter	2
Primo-Töchter	2
Töchter jeweils versch. Väter	7

insgesamt: 58

Somit standen für die Auswertung 58 Kühe mit überwiegendem HF-Blutanteil zur Verfügung. Für diese Kühe sind in Tabelle 2 die Werte für Milchmenge, Fettmenge und Zwischenkalbezeiten, nach Laktationen geordnet, angegeben.

Tabelle 2: Mittelwerte von Leistung und Zwischenkalbezeit aller Kühe mit mind. 50 % HF-Blut

305-Tage-Laktation	Anzahl Kühe n	Milchmenge in kg	Fettmenge in kg	FCM kg	Zw.-Kalbezeit in Tagen
1.	58	6124	239	6033	401
2.	50	7228	287	7196	389
3.	43	7941	316	7709	409
4.	35	8065	332	8004	416
5.	23	8578	344	8591	384

Für jede Kuh wurden aus den Ergebnissen der Milchleistungskontrolle und den Aufzeichnungen des Betriebes folgende Daten ermittelt: Die Laktationen eins bis fünf mit zugehörigen Fettmengen und Fettgehalten sowie die Zwischenkalbezeiten eins bis fünf. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Milchleistungen in die entsprechenden FCM-Werte nach der Formel $FCM = 0,4 \text{ Milchmenge} + 15 \text{ Fettmenge}$ umgerechnet.

Um den Erfolg der einzelnen züchterischen Maßnahmen sichtbar zu machen, wurde die Abstammung jeder Kuh studiert, um die Tiere nach diesem Kriterium in verschiedene Gruppen einteilen zu können.

Alle Einzeldaten wurden auf Lochkarten übertragen und über ein Algol-Programm, das Herr Prof. Osterkorn dankenswerterweise zur Verfügung stellte, am Leibniz-Rechenzentrum ausgewertet.

Damit Daten unterschiedlicher Herkunft und Laktationszahl in einer Gleichung verarbeitet werden können, wurde teilweise mit alterskorrigierten Milchleistungen gerechnet. Um mit einem Minimum an Umrechnungen auszukommen, wurden die ersten drei Laktationen auf die vierte korrigiert. Dabei wird unterstellt, daß mit der vierten Laktation der Leistungshöhepunkt erreicht ist. Zur Korrektur dienten die Regressionsgleichungen aus Kapitel 4 b.

4. Ergebnisse

a) Abstammung und Leistungsentwicklung

In Tabelle 3 ist der größte Teil des untersuchten Kuhmaterials, gegliedert nach der Abstammung der Kühe, über einen Zeitraum von vier Laktationen dargestellt.

Dabei ist einmal die zahlen- und leistungsmäßige Entwicklung der Kühe im Zeitablauf zu sehen; vor allem wird aber auch der Einfluß der Abstammung sichtbar.

In der ersten Zeile sind die Kühe mit rein deutscher Abstammung angeführt; sie repräsentieren die ursprüngliche Schwarzbunt-Herde vor der Zufuhr von HF-Blut, die mit dem Import von Kalbinnen aus Kanada beginnt. Die Bullen Lotus, Ideal und Pride wurden in dieser Reihenfolge nacheinander in der Herde eingesetzt. Das Leistungsniveau ihrer Töchter ist deshalb nicht allein Ausdruck für die Vererbungskraft der Väter, sondern auch im Zusammenhang mit dem steigenden HF-Blutanteil der Töchter zu sehen. Die Mittelwerte dafür sind jeweils bei den Vätern angegeben.

Tabelle 3
Mittelwerte der Standardlaktationen und Zwischenkalbezeiten bei
Kühen mit unterschiedlicher Abstammung

	1. Laktation		2. Laktation		3. Laktation		4. Laktation						
	Leistung ZKZ		Leistung ZKZ		Leistung ZKZ		Leistung ZKZ						
	n	FCM	Tage	n	FCM	Tage	n	FCM	Tage	n			
SB-Kühe dt. Abstammung	15	3462	404	14	4098	397	11	5197	403	8	5227	399	6
Importkühe (Kanada, USA)	8	4837	408	8	6050	386	8	6903	401	8	7413	468	7
Töchter der Bullen:													
- Lotus (77,3 % HF)	11	6067	414	9	7117	394	9	7881	411	7	7984	406	7
- Ideal (87,5 % HF)	11	6240	406	10	7346	397	7	7876	378	7	8226	416	7
- Pride (95,6 % HF)	12	6938	384	11	7958	370	10	8590	448	9	9071	397	8

4 b) Beziehungen zwischen Standardlaktationen in FCM.

Mittels Regressionsanalyse wurden die folgenden Gleichungen ermittelt, die auch zur Alterskorrektur der Milchleistungen dienten:

$$L_2 = 2386,5 + 0,7973 L_1; \quad r^2 = 0,47 **, n = 50;$$

$$L_3 = 1713,2 + 0,8601 L_2; \quad r^2 = 0,67 **, n = 41;$$

$$L_4 = 1107,3 + 0,8945 L_3; \quad r^2 = 0,61 **, n = 28;$$

$$L_4 = 2615,9 + 0,7752 L_2; \quad r^2 = 0,38 **, n = 28;$$

$$L_4 = 4073 + 0,6758 L_1; \quad r^2 = 0,19 *, n = 28;$$

4 c) Beziehungen zwischen Zwischenkalbezeiten

$$ZKZ_2 = 299,3 + 0,221 ZKZ_1; \quad r^2 = 0,09 *, n = 46$$

$$ZKZ_3 = 377,9 + 0,080 ZKZ_2; \quad r^2 = 0,002, n = 38$$

$$ZKZ_4 = 381,4 + 0,087 ZKZ_3; \quad r^2 = 0,01, n = 26$$

$$ZKZ_5 = 377,9 + 0,015 ZKZ_4; \quad r^2 = 0,002, n = 18$$

4 d) Beziehungen zwischen Standardlaktationen
(FCM) und Zwischenkalbezeiten.

Die Standardlaktationen wurden als FCM-Leistungen verwendet und jeweils auf den Gruppenmittelwert der vorangegangenen Zwischenkalbezeiten korrigiert, während die einzelnen Zwischenkalbezeiten auf den Mittelwert der vorangegangenen Laktation korrigiert wurden.

$$ZKZ_1 = 361,3 + 0,0065 L_1 \quad ; \quad r^2 = 0,016 \quad , \quad n = 57$$

$$L_2 = 7427 - 0,6663 ZKZ_1 \quad ; \quad r^2 = 0,0037, \quad n = 50$$

$$ZKZ_2 = 394,5 - 0,0008 L_2 \quad ; \quad r^2 = 0,0005, \quad n = 46$$

$$L_3 = 7680,1 + 0,592 ZKZ_2 \quad ; \quad r^2 = 0,0033, \quad n = 41$$

$$ZKZ_3 = 216,8 + 0,248 L_3 \quad ; \quad r^2 = 0,19^{**}, \quad n = 38$$

$$L_4 = 7164,7 + 2,224 ZKZ_3 \quad ; \quad r^2 = 0,043 \quad , \quad n = 28$$

$$ZKZ_4 = 350,5 + 0,0086 L_4 \quad ; \quad r^2 = 0,035 \quad , \quad n = 24$$

$$L_5 = 9034,1 - 1,663 ZKZ_4 \quad ; \quad r^2 = 0,049 \quad , \quad n = 23$$

$$ZKZ_5 = 391,8 - 0,0009 L_5 \quad ; \quad r^2 = 0,0017, \quad n = 18$$

4 e) Beziehungen zwischen Fettgehalt und Fettmenge

Für die Standardlaktationen eins bis fünf wurden folgende Regressionsgleichungen errechnet:

$$L_1: \text{ Fett-kg} = 79,9 + 40,59 \text{ Fett \%}; \quad r^2 = 0,16^{**}, \quad n=57$$

$$L_2: \text{ Fett-kg} = 191,6 + 23,86 \text{ Fett \%}; \quad r^2 = 0,04, \quad n=50$$

$$L_3: \text{ Fett-kg} = 324,5 + 2,75 \text{ Fett \%}; \quad r^2 = 0,004, \quad n=41$$

$$L_4: \text{ Fett-kg} = 187,0 + 34,96 \text{ Fett \%}; \quad r^2 = 0,24^*, \quad n=28$$

$$L_5: \text{ Fett-kg} = 354,3 + 2,49 \text{ Fett \%}; \quad r^2 = 0,003, \quad n=23$$

4 f) Altersunabhängige Beziehungen

Nach Alterskorrektur auf die vierte Laktation konnten alle Standardlaktationen eins bis fünf zu Regressionsanalysen verwendet werden.

Für die Zwischenkalbezeit als Funktion der Milchleistung (FOM) ergab sich folgende Gesamtgleichung:

$$\text{ZKZ} = 310,5 + 0,0108 L_k ; \quad r^2 = 0,036^* ; n = 183$$

Wurde neben der Milchleistung auch der prozentige Fettgehalt berücksichtigt, so ergab sich folgende Gleichung:

$$\begin{aligned} \text{ZKZ} &= 239,8 + 0,0113 L_k + 16,856 \text{ Fett } \% \\ r^2 &= 0,04^* ; n = 183 \end{aligned}$$

Die Beziehung zwischen prozentigem Fettgehalt und Fettmenge führte bei Verwendung alterskorrigierter Fettleistungen zu folgender Gesamtgleichung:

$$\text{Fett-kg} = 181,6 + 27,47 \text{ Fett } \% ; \quad r^2 = 0,072^* ; n = 199$$

5. Diskussion

Die schwarzbunte Rinderherde des Baron v. Saint Paul in Seeseiten bei Seeshaupt ist außerordentlich bezüglich ihrer Leistungssteigerung in kurzer Zeit, aber auch hinsichtlich des erreichten Leistungsniveaus. So hat sich die durchschnittliche Jahresmilchleistung in FCM von 1964 bis 1970 praktisch verdoppelt und liegt seit 1973 bei 8000 FCM und zum Teil erheblich darüber. (Tab. 1)

Die altersunabhängige Beziehung zwischen Milchleistung und Zwischenkalbezeit ergibt für eine Leistungssteigerung von 1000 FCM eine Zunahme der Zwischenkalbezeit um 10,8 Tage. Damit wird bestätigt, daß

- a) hohe Leistungen erfahrungsgemäß den Geschlechtszyklus später in Gang kommen lassen,
- b) Züchter dazu neigen, hochleistende Kühe später als üblich zu belegen, weil solche Kühe eine lange Laktation bei beachtlichem Leistungsniveau aufweisen.

Im vorliegenden Fall ist die verlängerte Zwischenkalbezeit also Ausdruck eines physiologischen und nicht eines pathologischen Zusammenhangs. Bezüglich der aufeinanderfolgenden Zwischenkalbezeiten zeigen die ermittelten Regressionsgleichungen, daß die Wiederholbarkeit dieses Merkmals vor allem nach der zweiten Zwischenkalbezeit sehr gering ist. Die Zwischenkalbezeit ist also kein geeigneter Maßstab für Selektion auf Fruchtbarkeit. Wie BAKELS (1960) am Spitalhofmaterial zeigte, rechtfertigen selbst einzelne überlange Zwischenkalbezeiten keine Merzung.

Die Beziehung zwischen Fettgehalt und Fettmenge ergibt für die einzelnen Laktationen ein uneinheitliches Bild.

Die Gesamtgleichung

$$\text{Fett-kg} = 181,6 + 27,47 \text{ Fett \%} ; r^2 = 0,072^*$$

zeigt jedoch, daß bei einem Anstieg des Fettgehalts nur mit einer geringen Zunahme der Gesamtfettmenge gerechnet werden kann. Andererseits zeigt sich aber, daß bei steigendem Fettgehalt die Milchmenge und sogar die Gesamtleistung in FCM absinken. Dazu vermindert sich auch der Gelderlös aus dem Verkauf der Milch. Dies kann an folgendem Zahlenbeispiel aus obiger Gleichung abgeleitet werden.

angenommener Fettgehalt	Aus Regression errechnete Fettmenge	aus Fettgehalt und Fettmenge errechnete Milchleistung		Gelderlös 1)
%	kg	kg Milch	FCM	DM
3,5	277,7	7935,6	7339,7	4568.--
4,0	291,5	7287,0	7287,0	4509,50
Diff.	+13,8	-648,6	-52,7	-58,50

1) Unterstellt wurde die Milchauszahlung einer Großmolkerei im Münchner Raum (1978)

Grundpreis bei 3,7 % Fett	51,9 Pf
Korrekturwert je % Fett	8,0 Pf
Kühl- und Qualitätszuschläge	3,0 Pf
+ 8 % MW-Steuer	

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß mit steigendem Fettgehalt auch die Gefährdung der Kühe durch Azetonämie zunimmt. (HAYD 1973)

Die Regressionsgleichung für die Zwischenkalbezeit als Funktion von FCM-Leistung und Fettgehalt ist als Ganze signifikant. Die partielle Regression auf Fettgehalt ist zwar nicht signifikant, dennoch zeigt die Gleichung, daß in der untersuchten Herde mit steigendem Fettgehalt bei konstanter FCM-Leistung die Zwischenkalbezeit zunimmt.

Die Herde ist ein Beispiel dafür, daß Fruchtbarkeit und Gesundheit mit hoher Laktationsleistung zu vereinbaren sind. Wichtig ist dabei, daß die Lebensleistung als oberstes Selektionskriterium beachtet wird, denn nur Kühe mit entsprechender Konstitution können ohne Schaden hohe Laktationsleistungen erbringen.

Betrachten wir schließlich die Leistungsentwicklung der Herde (Tab. 1) und den Anteil an Dauerleistungskühen (Tab. 4), so zeigt sich, daß es in der St. Paul'schen Herde auch gelungen ist, hohe Laktationsleistungen mit hohen Lebensleistungen zu kombinieren: der Anteil an Dauerleistungskühen mit 50.000 kg Milch liegt seit Jahren um ein Vielfaches über dem Erwartungswert.

Tabelle 4 Dauerleistungskühe (50.000 kg Milch,
2.000 kg Fett);

Anteil des Betriebes St. Paul am Gesamt-
bestand des Zuchtverbandes für Schwarz-
buntes Vieh in Bayern.

Herdbuchkühe, lebend	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Zuchtverband, leb. Kühe	8706	9494	10.220	10.600	11.167	11.991
Zuchtverband, 50.000 kg-Kühe	45	53	50	60	64	78
St. Paul, leb. Kühe	29	27	28	26	29	29
St. Paul, 50.000 kg-Kühe	3	4	3	4	5	5
St. Paul, Anteil leb. Kühe	0,33 %	0,28 %	0,27 %	0,25 %	0,26 %	0,24 %
St. Paul, Anteil 50.000 kg-Kühe	6,7 %	7,5 %	6,0 %	6,7 %	7,8 %	6,4 %

6. Zusammenfassung

Ausgehend von deutschen Schwarzbunt-Kühen konnte in der Herde von Baron Le Tanneux v. Saint Paul ab 1964 durch die Zuführung von HF-Blut vor allem über den Einsatz hervorragender Bullen innerhalb von 10 Jahren die Milchleistung um 115 % und die Fettleistung um 127 % gesteigert werden.

Das erreichte Leistungsniveau von 8000 FCM Jahresleistung konnte seit 1973 gehalten werden, wobei 1976 mit 8873 FCM der vorläufige Leistungshöhepunkt erreicht wurde. Darüberhinaus verdeutlichte die Untersuchung dieser Hochleistungsherde folgende Zusammenhänge:

Die Beziehungen zwischen aufeinanderfolgenden Zwischenkalbezeiten ergaben Regressionen mit überwiegend nicht signifikanten Regressionskoeffizienten.

Die wechselseitigen Beziehungen zwischen einzelnen Laktationen und Zwischenkalbezeiten waren wenig ausgeprägt. Wurden jedoch nach Alterskorrektur alle Standardlaktationen verwendet, ergab die Regressionsrechnung folgenden Zusammenhang: Eine Zunahme der Milchleistung um 1000 FCM führt zu einer Verlängerung der Zwischenkalbezeit um 10,8 Tage.

Das Ergebnis ist signifikant, doch liegt die Verlängerung der Zwischenkalbezeit noch im physiologischen Bereich.

Für die Beziehung zwischen prozentigem Fettgehalt und Fettmenge ergab sich nach Alterskorrektur folgende Gleichung:

$$\text{Fett-kg} = 181,6 + 27,47 \text{ Fett \%} ; r^2 = 0,072^*$$

Daraus läßt sich ableiten, daß mit steigendem Fettgehalt sowohl die Milchmenge als auch die FCM-Leistung in dieser Hochleistungsherde absinken.

Das führt auf der Basis der üblichen Milchpreisberechnung sogar zu einer Minderung des Gesamterlöses aus der Milch.

Das Beispiel der v. Saint Paul'schen Herde zeigt, daß es möglich ist, hohe Laktationsleistungen mit guter Fruchtbarkeit und Gesundheit zu vereinbaren: Dies wird durch einen hohen Anteil an Kühen mit über 50 000 kg Milch-Lebensleistung dokumentiert.

7. Summary

In the dairy herd of German Friesians of Baron Le Tanneux v. Saint Paul beginning in 1964 Holstein Friesian bulls have been used to improve the production.

Within ten years the milk production showed an increase of 115 % and the butterfat production of 127 %. Since 1973 a herd average (yearly production) of 8000 FCM has been maintained, in 1976 a preliminary peak of 8873 FCM has been reached.

The statistical investigations yielded the following results:

The relations between successive calving intervals described by regressions were mostly non-significant.

The interactions between 305 day lactations and corresponding calving intervals were of little importance. When all lactations were age-corrected and used to compute one regression, the following result was found:

An increase of milk production of 1000 FCM caused a prolongation of calving interval of 10,8 days ($r^2 = 0,036^*$); this result is significant. The prolongation of calving interval lies in the normal range, because high producing cows need more time to drop their daily milk yield during the lactation than lower producing cows.

The relation between butterfat percentage and butterfat yield was described by a regression using age-corrected lactations:

$$\text{fat-kg} = 181,6 + 27,47 \text{ fat \%} ; r^2 = 0,072^*$$

From this equation it is easy to deduce that the milk yield, the FCM yield and the money return decrease with increasing fat percentage.

The dairy herd of Baron Le Tanneux v. Saint Paul is an example that shows that very high milk production can be combined with excellent health and fertility of the cows. This fact is expressed by an extraordinary high percentage of cows with a lifetime production above 50.000 kg milk.

8. Literaturverzeichnis

- | | | |
|---|------|---|
| Alps, H.,
G. Averdunk und
Klink, W. | 1973 | Zum Einfluß der Zwischenkalbezeit auf die Zuchtwertschätzung beim Rind.
1. Mitteilung: Einfluß der Zwischenkalbezeit auf die 1. und 2. Laktation beim Braunvieh in Bayern. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch <u>50</u> , 643-651 |
| Arui, A. | 1961 | Untersuchungen über die Beziehung zwischen Alter und Milchleistung in einem Zuchtverband des Bayerischen Fleckviehs. Diss. München |
| Bakels, F. | 1959 | Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in einer Allgäuer Herde. Arb.Inst.Tierz.Vererb.-u. Konst.-forschung Uni. München
H. <u>1</u> /1-30 |
| Bakels, F. | 1961 | Zur Problematik der Erbfehlerbekämpfung beim Rind im Rahmen der künst. Besamung. Arb.Inst.Tierz. Vererb.-u. Konst.-forschung Uni. München
H. <u>3</u> /46-54 |

- Bakels, F.; Gall, C. 1961 Ein Beitrag zur Berechnung durchschnittl. Jahresmilchleistung von Altersklassen beim Rind in Herdbuchpopulationen. / Arb.Inst.Tierz. Vererb.-u. Konst.-forschung Uni. München H. 3 /26-37
- Bakels, F., Gall, C. 1961 Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit der Steigerung der Fleischleistung beim Milchrind./Arb.Inst. Tierz.Vererb. u.-Konst.-forschung Uni.München H. 3 /1-25
- Bakels, F. 1962 Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen aus dem Tierzuchtinstitut München zur Nutzungsdauer und Lebensleistung des Rindes./ Arb. Inst.Tierz.Vererb.u.-Konst.-forschung Uni.München H. 4 /8-43
- Bakels, F. 1969 Rinderzucht im Wandel der Zeit. Dt.tierärztl.Wschr. 76/473-476
- Bakels, F., Gall, C. 1969 Aufbau einer fruchtbaren Hochleistungsherde schwarzbunter Rinder.-Zücht. Maßnahmen-Fütterung und Haltung. Dt.tierärztl.Wschr. 76/82-88
- Barr, G.R. and L.D. van Vleck 1963 Regressions and correlations among consecutive and nonconsecutive lactation records (Abstract) Journal of Dairy Science 46, 628

- | | | |
|---|------|---|
| Bauer, H., Bakels, F. | 1958 | Zur Problematik der Genetik der Milchleistung.
Zuchthygiene Bd. 2/329-334. |
| Bauer, H., Bakels, F.,
Gall, C., Kaiser, K. | 1960 | Mutter-Tochter-Ähnlichkeit von Nutzungsdauer und Lebensleistung beim Allgäuer Braunvieh.
Arb.Inst.Tierz.Vererb.-u. Konst.-forschung
H.2 /29-34. |
| Bauer, H., Bakels, F. | 1960 | Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in einer Allgäuer Herde.
(Fortsetzung) Arb.Inst. Tierz.Vererb.-u.Konst.-forschung
H.2 /35-46 |
| Bauer, H., Bakels, F. | 1964 | Betrachtungen zu den Zielen der Rinderzucht.
Der Tierzüchter, H.11
Sonderdruck |
| Bózo, S., Doky, J.,
Dunay, A., Roda, K. | 1975 | Milk yield of Holstein Friesian cows.
Állattenyésztés 24/4, 347-357; zit.nach ABA1975 45/6
326 Nr. 2680 |
| Buchegger, O., Bakels, F.,
Gall, C., Meyer, J. | 1966 | Erfahrungen mit nordamerikanischen Schwarzbunten im Lehr- und Versuchsgut Schleißheim.
Tierernährung H 1/17.Jahrg.
Sonderdruck. |

- | | | |
|--|---------|--|
| Dannemann, H.V. | 1969 | Untersuchungen über die Vererbung der Langlebigkeit des Rindes anhand von Bullennachkommen-schaften.
Dt.tierärztl.Wschr.
<u>76/22</u> 604-607 |
| Davis, H.P., Morgan, R.F.,
Gaines, W.L. | 1943 | Life weight and milk energy yield in the Nebraska Station dairy herd.
J. Dairy Sci. <u>26/</u> 625 |
| Essl, A. | 1973 | Zur Problematik der Zuchtwertschätzung für die Milchleistung des Rindes.
Hab.-Schrift; Universi-tät für Bodenkultur, Wien |
| Essl, A. | 1978/79 | Biometric relations between some population pa-rameters for milk yield, fat content, fat yield and fat corrected milk. Zeitschrift für Tier-züchtung und Züchtungs-biologie <u>25</u> / (3/4)
204-210 |
| O'Ferrall, G.J.M.,
Cunningham, E.D. | 1978 | Holsteins better than Friesians for milk, al-most as good for beef. Farm and Food Research <u>2/3</u> , 52-53 zit. nach ABA
1978 <u>46/12</u> , 691 Nr. 5858 |

- Gaines, W.L., Davidson, F.A. 1923 Relation between percentage fat content and yield of milk.
Illinois Agric.Exp.Sta. Bull. 245
- Gaines, W.L. 1928 The energy basis of measuring milk yield in dairy cows.
Illinois Agric.Exp.Sta. Bull 308
- Gaines, W.L., Davis, H.P., Morgan, R.F. 1947 Within cow regression of milk energy yield on age and live weight.
J.Dairy Science 30/ 273
- Galal, E.S.E., Quawasmi, F.D., Kishin, S.S. 1974 Age correction factors for Friesian cattle in Egypt. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 21/(1/2) 25-30
- Gall, C. 1963 Messungen an Milchziegen zur Darstellung von Beziehungen zwischen Körperbau und Milchleistung.
Arb.Inst.Tierz.Vererb.u. Konst.-forschung H 5
- Gill, G.S., Allaire, F.R. 1976 Relationship of First Lactation Performance to Lifetime Production and Economic Efficiency.
J. Dairy Sci. 59/2, 1319.24

- | | | |
|---|------|--|
| Haiger, A. | 1979 | Zuchtziele zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Ökologische Landwirtschaft; Grünes Forum Alpbach 1979 67-74 |
| Haiger, A. | 1979 | Die Bedeutung der Einkreuzung amerikanischer Milchrasen für die Weiterentwicklung der Rinderpopulationen in Österreich.
Der Tierzüchter <u>31</u>
446-448 |
| Haiger, A., Obritz-
hauser, W., Steinwender, R.,
Konrad, S.,
Greimel, H. | 1976 | Vergleichsversuch von Braunvieh mit Brown Swiss und Holstein Friesian-Kreuzungen.
"Bodenkultur" <u>27/4</u> , 405-410 |
| Hargrove, G. L.,
Salazar, J. J. and
Legates, J. R. | 1969 | Relationship among First-Lactation and Lifetime Measurements in a Dairy Population.
J. Dairy Sci. <u>52/1</u> ,
651-656 |
| Hassanin, A. | 1960 | Vereinbarkeit von hoher Lebensleistung mit guter Fruchtbarkeit und langer Nutzungsdauer bei Milchkühen - ein züchterisches Problem.
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie <u>74/214</u> -235 |

- | | |
|--------------------------------|---|
| Hauck, E. | 1972 Untersuchungen über die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in einer Allgäuer Herde mittels verbesserter Methoden der Alterskorrektur.
Diss. München |
| Hayd, H. | 1973 Betrachtungen zur züchtungsbiologischen Bedeutung des prozentigen Fettgehaltes der Kuhmilch.
Diss. München |
| Jansson, L.,
Andreasson, B. | 1979 Does milk yield affect cow fertility?
Svensk Veterinärtidning 1979 <u>31</u> / 93-94; zit.
nach ABA 1980 <u>48</u> /5, 259
Nr. 2429 |
| Kruff, B. | 1978 Genetisch-statistische Analyse aufeinanderfolgender Leistungen beim Fleckvieh in Bayern.
Diss. München |
| Kruff, B. | 1979 Untersuchungen zur Beziehung der Zuchtwertschätzung beim Rind anhand der Erstlaktationsleistung mit Ausmerzquoten und Lebensleistung.
Der Tierzüchter <u>10</u> / 408-410 |

- | | | |
|--|------|---|
| Ladon, P. E., Ef-
nov, G. A., Belik, A. A.,
Fomenko, L. | 1975 | Genetic Parameters of
milk yield and fat content
as selection traits for
Russian Black Pied cows
in the Rostov Area.
Sbornik Nauchnykh Tru-
dov. Donskoi /Sel'skokko-
syaistvenny Institut
<u>10/3</u> , 3-5 zit. nach ABA
1977 <u>45/3</u> , 168 Nr. 1230 |
| Lush, J. L., Shrode, R. R. | 1950 | Changes in milk produc-
tion with age and milking
frequency.
J. Dairy Sci. <u>33/</u> 338-357 |
| Milojic, M., Latinovic, D.,
Lazarenic, R.,
Novakovic, S. | 1979 | Milk production in stan-
dard lactations and
fertility as selection
characters in blackpied
cattle. Stocarstvo <u>33/</u>
(5/6) 139-144/ zit. nach
ABA 1980 <u>48/5</u> , 257
Nr. 2411 |
| Nenadovic, M. | 1972 | Phenotypic correlations
among some important
characters of black pied
(Friesian) cattle.
Savremena Poljoprivreda
<u>20/2</u> 13-20/ zit. nach ABA
1973 <u>41/11</u> , 530 |
| Olds, D., Cooper, T.,
Thrift, F. A. | 1979 | Relationships between milk
yield and fertility in
dairy cattle.
J. Dairy Sci. <u>62/7</u> , 1140-
1144 |

- Rodriguez, F., Wilcox, C.J., 1976 Effect of age on milk
 Román, J., Martin, F. yield in Holstein
 Friesians.
 Memoria, Asociación
 Latinoamericana de
 Produccion
 Animal 11/47 zit. nach
 ABA 1978 46/3, 152
 Nr. 1220
- Sergeev, J.J. 1970 Relationship between
 fertility and diffe-
 rent milk production
 indices of cows.
 Tom.1 VN II Razved.
 Genet.Sel'khoz. Zhiveot.
 Leningrad /59-61 zit.
 nach ABA 1972 2/ 251
 Nr. 1540
- Stahl, W., Schneider, M., 1966 Jahresleistung und Lak-
 Grieb, G. tationsleistung bei
 Färsen, ihre Beziehung
 zueinander und zur Lei-
 stung der 2. und 3. Jah-
 resleistung bzw. Lak-
 tation sowie die Wieder-
 holbarkeit und die Be-
 ziehungen innerhalb der
 Leistungen.
 Archiv für Tierzucht 2/
 95-106

- Traa, F., Esslemont, R.J. 1977 Relationship between
milk production and re-
productive performance
in the high yielding
dairy cow. A review and
a case study./Reading,
UK, Reading University
1977/30 pp zit. nach:
Dairy Sci. Abstr. 40/ 1155
- White, J.M. and 1965 Relationships between
Nichols, J.R. First Lactation, later
Performance, and Length
of Herd Life in Holstein
Friesian Cattle.
J. Dairy Sci. 48/ 468-474
- Wörner, W. 1960 Untersuchungen über die
Beziehung zwischen Alter
und Leistung bei Allgäuer
Herdbuchkühen.
Diss. München
- Wölke, K.H. 1971 Studies on the relation-
ships between fertility
and milk yield in heifers
and firstcalvers in the
Rendsburg-Eckernförde
district.
Thesis. Tierärztl. Hoch-
schule Hannover,
72 pp zit. nach:
Dairy Sci. Abstr. 38/ 33

Zaugg.U.

1976 Vergleichsversuch mit
Braunvieh, Simmentaler
Fleckvieh und Holstein
Friesians amerik. Her-
kunft.
Mitteilungen des schwei-
zerischen Verbandes für
KB und der schweizerischen
Arbeitsgemeinschaft für
KB 14/2, 40-43

Zuchtverband für
Schwarzbuntes Vieh
in Bayern

Jahresberichte 1974 bis
1979, Regensburg

An erster Stelle gilt mein Dank Baron Le Tanneux v. Saint Paul und seinem Verwalter, Herrn Gleich, die mir großzügig Betriebsaufzeichnungen zur Auswertung überließen und in persönlichem Gespräch weitere Informationen gaben.

Herrn Professor Dr. Dr. F. Bakels möchte ich für die Überlassung des Themas ebenso wie für die freundliche Geduld danken, die er mir gegenüber aufbrachte.

Bei Herrn Dr. R. Storhas bedanke ich mich für die stete Hilfsbereitschaft, die er mir entgegenbrachte, insbesondere auch für die immer freundliche und kollegiale Art, mit der er mir begegnete.

Lebenslauf

1. August 1952 Geburt als 2. Kind des Oberlehrers
Wilhelm Wohnout und seiner Ehefrau
Gertrude, geb. Zeitz in Obernzell.
- 1958 bis 1962 Besuch der Volksschule in Unter-
griesbach
- 1962 bis 1963 Übertritt ins Benediktiner-Gymnasium
in Rohr.
- 1963 bis 1972 Besuch des Gymnasiums Leopoldinum
in Passau.
- 1972 bis 1977 Studium der Tiermedizin an der Uni-
versität München.
- September 1977 Bestehen des tierärztlichen Staats-
examens.
- 21.10.1977 Erteilung der tierärztlichen Appro-
bation.
- 1977 bis 1979 Promotions-Studium an der Universität
München.
- 1979 bis 1980 Assistent in der Großtierpraxis von
Herrn H. Hermann, Dachsbach.
- seit 1981 als freier Praxisvertreter tätig.
- seit 1974 verheiratet mit Irmgard Wohnout, geb.
Schön.
- Oktober 1975 Geburt unserer Tochter Anita.

